

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-238018

(43)Date of publication of application : 09.09.1997

(51)Int.Cl.

H01Q 9/27

H01Q 1/24

H01Q 1/36

(21)Application number : 08-044516

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 01.03.1996

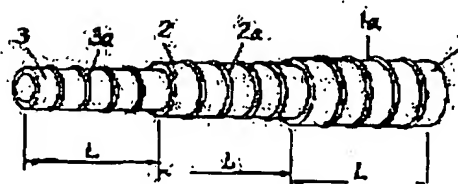
(72)Inventor : DEGUCHI FUTOSHI

(54) HELICAL ANTENNA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact helical antenna with an excellent antenna characteristics immune to the effect of a human body suitable for a small sized portable radio equipment.

SOLUTION: This helical antenna is composed of n -sets of helical antenna elements 1a, 2a, 3a,... whose cores are made of cylindrical resin pipes 1, 2, 3,... with different diameter and the elements are connected electrically, and a helical winding diameter of the $(n-1)$ th helical antenna element is formed nearly the same as the inner diameter of the core of the n -th helical antenna element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-238018

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q	9/27		H 0 1 Q	9/27
	1/24			1/24
	1/36			1/36
				A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-44516

(22) 出願日 平成8年(1996)3月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 出口 太志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

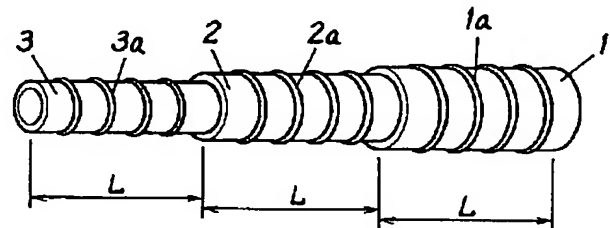
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ヘリカルアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、人体の影響を受けにくいアンテナ特性の優れたコンパクトで小型の携帯型無線機に好適なヘリカルアンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明のヘリカルアンテナは、 n 個の径の異なる円筒状の樹脂パイプ1, 2, 3でコアが形成されたヘリカル巻径の異なるヘリカルアンテナ素子1a, 2a, 3aを各々電氣的に結線したヘリカルアンテナであって、 $n-1$ 個めのヘリカルアンテナ素子のヘリカル巻径が n 個めのヘリカルアンテナ素子の前記コアの内径と略同一に形成されている構成を有している。



1, 2, 3 円筒状の樹脂パイプ

1a, 2a, 3a ヘリカルアンテナ素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数のヘリカル巻径の異なるヘリカルアンテナ素子を各々電氣的に結線されていることを特徴とするヘリカルアンテナ。

【請求項 2】 n 個の径の異なる合成樹脂製中空パイプでコアが形成されたヘリカル巻径の異なるヘリカルアンテナ素子を各々電氣的に結線したヘリカルアンテナであって、 $n-1$ 個めのヘリカルアンテナ素子のヘリカル巻径が n 個めのヘリカルアンテナ素子の前記コアの内径と略同一に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘリカルアンテナ。

【請求項 3】 n 個の径の異なる合成樹脂製中空パイプでコアが形成されたヘリカル巻径の異なるヘリカルアンテナ素子を各々電氣的に結線したヘリカルアンテナであって、 $n-1$ 個のヘリカルアンテナ素子が n 個めのヘリカルアンテナ素子の前記コア内径よりも小さく、かつ同軸上に嵌装されて結線されていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘリカルアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヘリカルアンテナに関する。更に詳しくは携帯用無線機（ハンディー無線機）のアンテナの小型化、広帯域化に関するヘリカルアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯型無線機が広く一般に使用されている。携帯型無線機には、その使用周波数の約 $1/4$ 波長の電気長のロッドアンテナが広く用いられている。この場合、特に使用周波数が VHF 帯においてはその波長が、約 2 m 程となり $1/4$ 波長アンテナに於いてはその全長が 50 cm となる。携帯型無線機の大きさは、約 20 cm 以下と小型でありアンテナのグランドとして無線機の金属ケースを利用しても十分にグランドの機能を果たせず、 $1/4$ 波長アンテナを携帯型無線機にセットしても十分なアンテナ性能を得ることは出来なかった。また、このアンテナは特に人体（特に手）の影響を受け易く、携帯用無線機を人がもつことにより、大幅なアンテナ利得の低下や指向性への影響が大であった。これは人体に高周波電流が流れることにより、アンテナとしての共振周波数のズレや指向特性の変化に伴うものであった。また、人体の影響を受けにくいアンテナとして $\lambda/2$ の電気長を有する電圧給電ロッドアンテナが知られている。図 8 は従来の携帯型無線機用の $\lambda/2$ アンテナの斜視図である。9 は携帯型無線機本体、10 は携帯型無線機本体 9 に取り付けられた $\lambda/2$ 波長アンテナである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の携帯型無線機のアンテナでは、VHF 帯においては、その全長が約 1 m 程となり携帯型無線機の大きさに比

べ、5 倍以上の長さになり携帯形としては、長すぎて取扱難いと言う問題点があった。更に上記 $1/4$ 波長アンテナ、 $1/2$ 波長アンテナ共に図 9 の従来の携帯型無線機用 $\lambda/2$ アンテナの周波数特性図に示す様に周波数帯域幅が狭いという問題点があった。

【0004】本発明は上記課題を解決するもので、人体の影響を受けにくいアンテナ特性の優れたコンパクトで小型の携帯型無線機に好適なヘリカルアンテナを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、アンテナ素子をヘリカルとし、さらに周波数広域帯域化の為に複数のヘリカル巻径の異なるアンテナ素子を用いた構成を有している。これによりアンテナを電氣的に $\lambda/2$ で共振させることができるとともにアンテナを更に小型化でき、かつ人体の影響を受け難くすることができるアンテナ特性の優れたヘリカルアンテナを得ることができる。

【0006】

20 【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載のヘリカルアンテナは、複数のヘリカル巻径の異なるヘリカルアンテナ素子を各々電氣的に結線されている構成を有している。

【0007】ここでヘリカルアンテナとしては、波長に対して十分小さい巻径を有した複数の外径の異なる円筒状の樹脂パイプの外周部に、金属テープ、カーボン繊維、金属線、導電性塗料、等の導電性の箔をヘリカル状に巻いて構成される。ヘリカルアンテナはこれら複数のヘリカルアンテナ素子を同一直線状に配置してもよく、30 または同軸状にヘリカルアンテナ素子を配置してもよい。この構成により人体の影響を受け難い $\lambda/2$ 波長アンテナを小型化できるとともに周波数帯域特性の広帯域化を図るという作用を有する。

【0008】本発明の請求項 2 に記載のヘリカルアンテナは、請求項 1 において、 n 個の径の異なる合成樹脂製中空パイプでコアが形成されたヘリカル巻径の異なるヘリカルアンテナ素子を各々電氣的に結線したヘリカルアンテナであって、 $n-1$ 個めのヘリカルアンテナ素子のヘリカル巻径が n 個めのヘリカルアンテナ素子の前記コアの内径と略同一に形成されている構成を有している。40 ここで、ヘリカルアンテナは、アンテナを伸ばした状態で個々のヘリカルアンテナ素子に直列に給電するように結線されて形成される。この構成により個々のヘリカルアンテナ素子が複数のヘリカル巻径を有することにより、異なる周波数に個々のヘリカルアンテナ素子を共振させ、総合の周波数帯域特性を広帯域化できるという作用を有する。

【0009】本発明の請求項 3 に記載のヘリカルアンテナは、請求項 1 において、 n 個の径の異なる合成樹脂製中空パイプでコアが形成されたヘリカル巻径の異なるヘ

3

リカルアンテナ素子を各々電氣的に結線したヘリカルアンテナであって、 $n-1$ 個のヘリカルアンテナ素子が n 個めのヘリカルアンテナ素子の前記コア内径よりも小さく、かつ同軸状に嵌装されて結線されている構成を有している。ここでヘリカルアンテナは、第一の円筒の内径に比べ第二の円筒の外径を多少小さくすることにより、第一の円筒の中心の穴に第二の円筒を収納し、同様に第 $n-1$ 番目の円筒を第 n 番目の円筒に収納して形成される。この構成により、全てのアンテナを収納した状態で個々のアンテナに並列に給電することにより、アンテナ

【0010】以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。

（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1のヘリカルアンテナの斜視図を示し、図2はその分割した状態を示す側面図である。図1、図2において、1、2、3は波長に対して十分小さい巻径を有した第一、第二、第三の外径の異なる円筒状の樹脂パイプである。ここで、樹脂としてはABS樹脂、架橋ポリエチレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂等が好適に用いられる。特に、架橋ポリエチレン樹脂が誘電体損失が少なく更に電氣的特性面や成型性の面から好ましい。第一の円筒の内径に比べ第二の円筒の外径を多少小さくすることにより、第一の円筒の中心の穴に第二の円筒を収納し、同様に第 $n-1$ 番目の円筒と第 n 番目の円筒に収納できる構成にし、複数の外径の異なる円筒状の樹脂パイプの外周部に、金属テープ、カーボン繊維、金属線、導電性塗料、等の導電性の箔をヘリカル状に巻いてヘリカルアンテナ素子1a、2a、3aを構成としている。各ヘリカルアンテナ素子1a、2a、3aは所望の周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 にアンテナが同調するようにヘリカルアンテナ長 $L \lambda/8 \sim \lambda/10$ （ λ ：波長）に設定し、電氣的に電気長が $\lambda/2$ になるように導電性の箔を所定の巻数にした n 本のヘリカルアンテナ素子を同一直線状に配置している。この場合個々のヘリカルアンテナ素子の先端部1b、2b、3bと終端部1c、2c、3cには、結合板1d、2d、3d及び1e、2e、3eを設け、1d部分と2e部分、2d部分と3e部分がアンテナを伸ばした状態で樹脂パイプの肉厚を介して、電氣的に容量結合している。この構成によりヘリカルアンテナ素子1a、2a、3aは電氣的に直列に接続されている。

【0011】以上のように構成された本実施の形態について、以下その周波数特性について説明する。

【0012】図3は本発明の実施の形態1のヘリカルアンテナにおける各ヘリカルアンテナ素子の周波数特性図であり、個々のヘリカルアンテナ素子の個々の共振周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 を示す。図4は本実施の形態1におけるヘリカルアンテナの周波数特性を示す。図中 f_D は

4

所望の中心周波数、 $|\Delta f_1| = |f_2 - f_1|$ 、 $|\Delta f_3 - f_2|$ である。

【0013】この図3、図4から明らかなように、本実施の形態により、個々の共振周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 を合成する作用にトータルの共振周波数を広帯域化することができる。さらにアンテナ特性を維持しながらアンテナをコンパクト化することができることがわかる。

【0014】（実施の形態2）図5は本発明の実施の形態2のヘリカルアンテナの斜視図を示し、図6はその中央要部断面図である。図5、図6において、1、2、3は波長に対して十分小さい巻径を有した第一、第二、第三の外径の異なる円筒状の樹脂パイプである。第一の円筒の内径に比べ第二の円筒の外径を多少小さくすることにより、第一の円筒の中心の穴に第二の円筒を収納し、同様に第 $n-1$ 番目の円筒を第 n 番目の円筒に収納できる構成にし、複数の外径の異なる円筒状の樹脂パイプの外周部に、金属テープ、カーボン繊維、金属線、導電性塗料、等の導電性の箔をヘリカル状に巻いてヘリカルアンテナ素子1a、2a、3aを構成としている。ヘリカルアンテナ素子1a、2a、3aは所望の周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 にアンテナが同調するようにヘリカルアンテナ長 $L \lambda/8 \sim \lambda/10$ （ λ ：波長）に設定し、電氣的に電気長が $\lambda/2$ になるように導電性の箔を所定の巻数にした n 本のヘリカルアンテナ素子を同軸状に配置している。

【0015】個々のヘリカルアンテナ素子の先端部1b、2b、3bと終端部1c、2c、3cには、結合板1d、2d、3d及び1e、2e、3eを設け、アンテナを収納した状態で、アンテナ基部8に設けた電力合成器4からの複数の分岐端子4a、5a、6aの先端の接触板4b、5b、6b部において、ヘリカルアンテナ素子1cと接触板4b、2cと5b、3cと6bが電氣的・機械的に接触し個々のヘリカルアンテナが並列に給電され電力合成器の出力端子7から個々のアンテナから出力された信号が合成されて出力されるように形成されている。

【0016】以上のように構成された本実施の形態におけるヘリカルアンテナについてその周波数特性について説明する。

【0017】図7は本発明の実施の形態2におけるヘリカルアンテナの周波数特性図である。この図7から明らかなように、本実施の形態により、個々の共振周波数を合成できるとともに、トータルの共振周波数を広帯域化することができることがわかる。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、人体の影響を受けにくく、小型で周波数特性に優れた特に携帯型無線機のアンテナに好適なヘリカルアンテナを実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

5

【図1】本発明の実施の形態1のヘリカルアンテナの斜視図

【図2】本発明の実施の形態1のヘリカルアンテナの分割した状態を示す側面図

【図3】本発明の実施の形態1のヘリカルアンテナにおける各ヘリカルアンテナ素子の周波数特性図

【図4】本発明の実施の形態1におけるヘリカルアンテナの周波数特性図

【図5】本発明の実施の形態2におけるヘリカルアンテナの斜視図

【図6】本発明の実施の形態2におけるヘリカルアンテナの中央要部断面図

【図7】本発明の実施の形態2におけるヘリカルアンテナの周波数特性図

【図8】従来の携帯型無線機用の $\lambda/2$ アンテナの斜視図

6

【図9】従来の携帯型無線機用の $\lambda/2$ アンテナの周波数特性図

【符号の説明】

1, 2, 3 円筒状の樹脂パイプ

1a, 2a, 3a ヘリカルアンテナ素子

1b, 2b, 3b ヘリカルアンテナ素子の先端部

1c, 2c, 3c ヘリカルアンテナ素子の終端部

1d, 2d, 3d, 1e, 2e, 3e 結合板

4 電力合成器

10 4a, 5a, 6a 分岐端子

4b, 5b, 6b 接触板

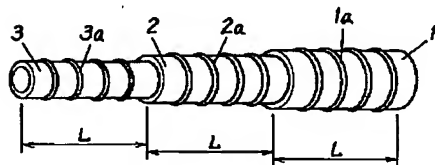
7 出力端子

8 アンテナ基部

9 携帯型無線機

10 $\lambda/2$ ロッドアンテナ

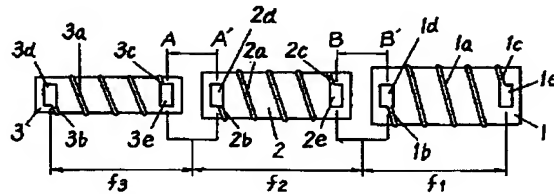
【図1】



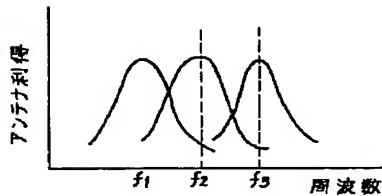
1, 2, 3 円筒状の樹脂パイプ

1a, 2a, 3a ヘリカルアンテナ素子

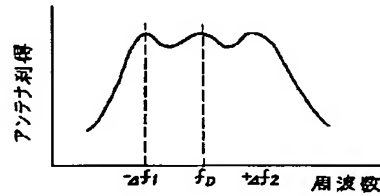
【図2】



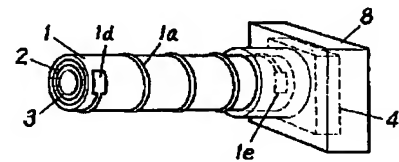
【図3】



【図4】

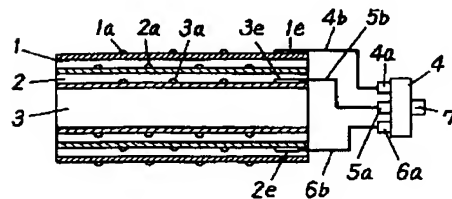


【図5】

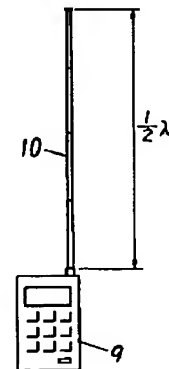
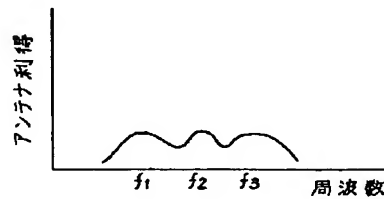


【図8】

【図6】



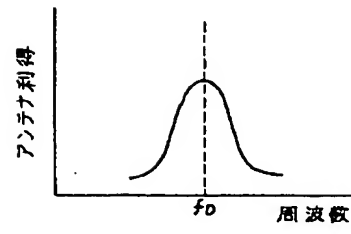
【図7】



(5)

特開平9-238018

【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)